



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO**



ASIGNATURA: Geomecánica Petrolera				TIPO DE ASIGNATURA:			
CODIGO: 7540	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 7502			
HORAS/SEMANA: 3	TEORÍA: 3	PRACTICA: 0	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 3	SEMESTRE:

PROPÓSITOS

La asignatura Geomecánica Petrolera tiene como objetivo introducir los conceptos básicos de la geomecánica y sus aplicaciones en actividades de exploración y producción en la industria petrolera y del gas. Se abordan los problemas típicos relacionados con el comportamiento mecánico de las rocas, tales como de estabilidad de hoyo, producción de arena y compactación y subsidencia proporcionando las herramientas de diagnostico y análisis, integrando aspectos teóricos y prácticos.

OBJETIVOS GENERALES

TEMA 1. MODELO GEOMECÁNICO DE UN CAMPO

Familiarizar al alumno con el concepto de modelo geomecánico de un campo, como la distribución espacial de propiedades mecánicas y esfuerzos en sitio. Comprende definición de esfuerzos y deformaciones, propiedades mecánicas de las rocas de deformabilidad y resistencia y diferentes métodos para medir estas propiedades en laboratorio y en campo. Determinación del campo de esfuerzos en sitio, considerando magnitud y orientación y los diferentes métodos de estimación a través de núcleos, perfiles geofísicos y pruebas de campo.

TEMA 2. DISEÑO GEOMECÁNICO DE POZOS

Proporcionar al estudiante conocimientos de soluciones y modelos utilizados para determinar la ventana operacional de densidad de lodo considerando diversos modos de falla de la roca en el pozo y análisis probabilístico. Determinar influencia de la trayectoria del pozo en su estabilidad.

TEMA 3. ANÁLISIS GEOMECÁNICO DE PRODUCCIÓN DE ARENA

Análisis de condiciones de falla de la roca durante las operaciones de producción. Cálculo de Drawdown crítico por diversas metodologías y métodos de campo para determinar potencial de arenamiento. Completaciones típicas para control de arena.

TEMA 4. ANÁLISIS DE YACIMIENTOS SENSIBLES A ESFUERZOS

Casos típicos de yacimientos sensibles a esfuerzos, elementos de simulación de yacimientos de arenas no consolidadas, compactación y subsidencia, comportamiento de yacimientos fracturados. Casos históricos.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 08/03/2004	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 23/03/2004	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	---	--	------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO



ASIGNATURA: Geomecánica Petrolera				TIPO DE ASIGNATURA:			
CODIGO: 7540	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 7502			
HORAS/SEMANA: 3	TEORÍA: 3	PRACTICA: 0	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 3	SEMESTRE:

CONTENIDO PROGRAMÁTICO SINÓPTICO

El curso comprende la presentación de las bases de mecánica de rocas y análisis esfuerzo-deformación necesarios para construir el denominado modelo geomecánico del campo (distribución de propiedades mecánicas y esfuerzos en sitio). Luego se abordan los problemas típicos de la geomecánica aplicada a la industria petrolera: estabilidad de hoyos, producción de arena, compactación y subsidencia, presentando aspectos teóricos, metodológicos, modelaje, manejo de información de campo y laboratorio y ejemplos prácticos.

CONTENIDO PROGRAMÁTICO DETALLADO

TEMA 1. MODELO GEOMECÁNICO DE UN CAMPO.

- 1.1 Análisis de esfuerzos y deformaciones. Elementos de teoría de elasticidad y Plasticidad.
- 1.2 Resistencia y falla de las rocas. Determinación de propiedades de deformabilidad y envolventes de resistencia, determinación de propiedades mecánicas estáticas y dinámicas de laboratorio y de campo. Interpretación de perfiles sísmicos. Correlaciones para determinación de propiedades mecánicas.
- 1.3 Determinación de magnitud y orientación de esfuerzos en sitio. Interpretación de pruebas de microficies, LOT, caliper orientado, registros de imágenes. Análisis de breakouts y fracturas inducidas. Polígono de esfuerzos para estimar límites de esfuerzos en sitio.
- 1.4 Estimación de Presiones de Poro a partir de datos sísmicos y datos de pozo. Mecanismos de generación de Pp (cargas sedimentarias, cargas tectónicas, fuente de fluidosw, efectos geométricos).

TEMA 2. DISEÑO GEOMECÁNICO DE POZOS.

- 2.1. Soluciones elásticas y poroelásticas de concentración de esfuerzos alrededor de un pozo. Simplificación de deformación plana generalizada.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 08/03/2004	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 23/03/2004	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	---	---	------



**UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO**



ASIGNATURA: Geomecánica Petrolera				TIPO DE ASIGNATURA:			
CODIGO: 7540	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 7502			
HORAS/SEMANA: 3	TEORÍA: 3	PRACTICA: 0	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 3	SEMESTRE:

2.2. Criterios de falla: Mohr Colomb, Drucker-Prager, Hoek y Brown, Lade Modificado. Determinación de modos de falla en campo. Calibración con datos de campo.

2.3. Determinación de la ventana operacional de densidad de lodo en función de la profundidad. Criterio de ángulo de breakout. Modelos probabilísticos. Orientación Óptima de los pozos. Diagramas polares.

TEMA 3. ANÁLISIS GEOMECÁNICO DE PRODUCCIÓN DE ARENA.

3.1 Modos de falla de la roca durante la producción de fluidos. Falla compresiva, falla por tracción, erosión.

3.2 Soluciones analíticas y modelaje numérico de la estabilidad de cavidades cañoneadas. Drawdown crítico.

3.3 Selección de métodos de control de arena en función de criterios geomecánicos y de campo: Frac packs, control de reductores, empaques con grava, cañoneo orientado.

3.4 Métodos de campo para determinación de potencial de arenamiento.

TEMA 4. ANÁLISIS DE YACIMIENTOS SENSIBLES A ESFUERZOS.

4.1 Definición y caracterización de yacimientos sensibles a esfuerzos. Yacimientos fracturados, yacimientos de arena no consolidadas.

4.2 Elementos de modelaje acoplado esfuerzo-deformación-flujo en el medio poroso.

4.3 Modelaje de compactación y subsidencia. modelos constitutivos, caracterización de las rocas, modelos analíticos y numéricos.

4.4 Modelaje de yacimientos fracturados. Caracterización del medio fracturados. Fracturas en condiciones de esfuerzos críticos. redes de fracturas. Escalamiento de propiedades y propiedades efectivas.

ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES

Las estrategias instruccionales, de acuerdo al objetivo y contenido dictado que podrán ser empleadas son las siguientes:

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 08/03/2004	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 23/03/2004	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	---	---	------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO



ASIGNATURA: Geomecánica Petrolera				TIPO DE ASIGNATURA:			
CODIGO: 7540	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 7502			
HORAS/SEMANA: 3	TEORÍA: 3	PRACTICA: 0	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 3	SEMESTRE:

1. Clases Magistrales.
2. Conferencias, Video-Conferencias y Seminarios de temas innovadores en la materia.
3. Sesiones Prácticas de Resolución de Problemas y Demostraciones prácticas
4. Recursos bibliográficos e Internet.
5. Cuando sea posible, visitas a laboratorios e instalaciones operacionales.

MEDIOS INSTRUCCIONALES O RECURSOS

Se utilizarán medios instruccionales para cumplir con objetivos propuestos en el curso:

1. Video Proyector
2. Transparencias/ Retroproyector
3. Televisores
4. Computadoras/Internet
5. Material Bibliográfico
6. Cualquier otro recurso de índole material o humano.

Los medios a emplear estarán dictaminados por el tipo y contenido de materia a dictarse.

PLAN DE EVALUACIÓN

1. Tres (3) exámenes parciales.
2. Ejercicios y trabajos asignados.

VALORACIÓN:

1. Primer Parcial (30%)
Segundo Parcial (20%)

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 08/03/2004	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 23/03/2004	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	---	---	------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE PETRÓLEO
DEPARTAMENTO DE SUBSUELO



ASIGNATURA: Geomecánica Petrolera				TIPO DE ASIGNATURA:			
CODIGO: 7540	UNIDADES: 3			REQUISITOS: 7502			
HORAS/SEMANA: 3	TEORÍA: 3	PRACTICA: 0	LABORATORIO: 0	SEMINARIO: 0	TRABAJO SUPERVISADO: 0	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 3	SEMESTRE:

Tercer Parcial (20%)

2. Ejercicios y trabajos asignados (30%)

Nota: Este programa de evaluación podrá ser modificado de mutuo acuerdo entre el profesor y los estudiantes durante las primeras dos semanas de clase, siempre y cuando ambas partes suscriban un acta del acuerdo.

REQUISITOS FORMALES:

7502 POZOS I

BIBLIOGRAFÍA

TEXTO BÁSICO

Fjaer, E., Holt R., Horsrud P., Raen R., Risnes R Petroleum related Rock Mechanics, Elsevier Science Publishers, Amsterdam, 1992. ISBN 0-444-88913-2

TEXTO DE CONSULTA

1. Jaeger, J. C. y Cook, N. G. W., Fundamentals of Rock Mechanics, Chapman and Hall, 1979 (third ed). ISBN 0-470026804-2.
2. Proceedings y artículos de SPE, ISRM, ARMA.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 08/03/2004	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD: 23/03/2004	VIGENCIA DESDE: CU --/--/---- HASTA: ACTUAL	HOJA
--	---	---	------